

P 19095/PCT

FESTO AG & Co, 73734 EsslingenVerbindungseinrichtungBeschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung für zwei Basiskörper einer fluiddurchströmten Baugruppe, insbesondere einer modular aufgebauten Vorrichtung zur Druckluftaufbereitung, mit an den einander zugewandten Verbindungsflächen der zu verbindenden Basiskörper vorgesehenen Haltemitteln, und mit einer zwischen die zu verbindenden Basiskörper eingreifenden Kupplungseinheit, die zwei quer zur Verbindungsrichtung der beiden Basiskörper miteinander verspannbare und dabei unter Vermittlung von bezüglich der Verbindungsrichtung geneigt verlaufenden Schrägflächen eine im Sinne einer gegenseitigen Annäherung der Basiskörper wirkende Verbindungskraft auf die Haltemittel ausübende Kupplungskörper enthält.

20 Eine derartige Verbindungseinrichtung ist beispielsweise in der WO 95/02149 im Zusammenhang mit einer Vorrichtung zur Druckluftaufbereitung beschrieben. Letztere enthält mehrere Komponenten, deren gehäuseartige Basiskörper unter Zwischenschaltung einer Kupplungseinheit fest und zugleich fluiddicht miteinander verbunden werden. Die Kupplungseinheit enthält  
25 einen zwischen die beiden Basiskörper einführbaren schieber-

artigen ersten Kupplungskörper, der mit einem von der entgegengesetzten Seite her angesetzten zweiten Kupplungskörper verspannt wird, so dass an den Kupplungskörpern vorgesehene geneigte Beaufschlagungsflächen mit entsprechend geneigten Schrägflächen der Basiskörper zusammenarbeiten und nach dem Keilprinzip dafür sorgen, dass die Basiskörper miteinander verspannt werden. Die Schrägflächen der Basiskörper sind an Haltemitteln vorgesehen, die von einstückigen randseitigen Fortsätzen der Basiskörper gebildet sind.

10

Bei einer aus der US 5,372,392 bekannten ähnlichen Verbindungseinrichtung werden nach dem Zusammensetzen zweier Basiskörper klammerartige Kupplungskörper von außen her angesetzt. Um eine druckdichte Verbindung zu schaffen, wird hier eine separate gelochte Zwischenplatte zwischen die zu verbindenden Basiskörper eingesetzt.

15

20

Im Gegensatz dazu beschreibt die DE 197 07 630 C1 eine Verbindungseinrichtung, bei der die Basiskörper an ihren Verbindungsflächen unmittelbar aneinander anliegen, wobei miteinander verspannte Kupplungskörper im Bereich der Seitenflächen der Basiskörper angesetzt werden.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einfachem Aufbau eine leichte Handhabung und eine zuverlässige Verbindung zweier Basiskörper ermöglicht.

30

Ausgehend von einer Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die an

einem jeweiligen Basiskörper vorgesehenen Haltemittel jeweils mindestens einen zum jeweils anderen Basiskörper ragenden Haltebolzen aufweisen, der zwischen die beiden Kupplungskörper eingreift und gleichzeitig von Beaufschlagungsflächen  
5 beider Kupplungskörper umfangsseitig beaufschlagt wird.

Auf diese Weise können die die Basiskörper miteinander verspannenden Verbindungskräfte punktuell gezielt an den relevanten Stellen eingeleitet werden, um die Basiskörper bewußt  
10 in denjenigen Bereichen miteinander zu verspannen, die konstruktionstechnisch und funktionstechnisch am günstigsten sind. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Krafteinleitung der Verbindungskräfte so vorzunehmen, dass im Umfangsbereich miteinander kommunizierender Fluidkanäle der Basiskörper eine optimale Dichtpressung erzielt wird. Im Vergleich dazu erfolgt beim Stand der Technik die Krafteinleitung jeweils zwingend am Rand der Basiskörper, was nicht immer die gewünschte Flächenpressung gewährleisten kann. Bei  
15 alledem läßt sich die Verbindungseinrichtung sehr einfach  
20 herstellen und ist äußerst bedienungsfreundlich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

25 Es wäre prinzipiell möglich, zur Verbindung der Kupplungseinheit mit einem jeweiligen Basiskörper lediglich einen Haltebolzen vorzusehen. Aus Gründen der Symmetrie und optimalen Krafteinleitung wird man jedoch regelmäßig pro Basiskörper auf mehrere Haltebolzen zurückgreifen, wobei sich insbesondere  
30 re jeweils zwei zueinander beabstandete Haltebolzen empfeh-

len, die wiederum gleichzeitig mit Beaufschlagungsflächen beider Kupplungskörper zusammenarbeiten können.

Soll durch die Verbindungseinrichtung gleichzeitig eine  
5 fluiddichte Verbindung von Fluidkanälen der beiden Basiskörper hergestellt werden, ist es von Vorteil, wenn die beiden Haltebolzen an der zugeordneten Verbindungsfläche auf einander diametral gegenüberliegenden Seiten der betreffenden Kanalmündung angeordnet sind.

10

Die beiden Haltebolzen befinden sich zweckmäßigerweise jeweils innerhalb des Umrisses der mit der Kupplungseinheit in Kontakt stehenden Verbindungsfläche des zugeordneten Basiskörpers, sind dabei jedoch insbesondere in Randnähe der  
15 betreffenden Verbindungsfläche platziert, um einen großen Strömungsquerschnitt für zu verbindende Fluidkanäle zu ermöglichen.

20

Zugunsten einer gleichförmigen Einleitung der Verbindungskraft ist es ferner von Vorteil, wenn die Haltebolzen der zu verbindenden Basiskörper einander paarweise koaxial gegenüberliegen. Sind zum gegenseitigen Verspannen der beiden Kupplungskörper Schraubverbindungsmitel vorgesehen, die über an den beiden Kupplungskörpern angreifende Spannschrauben  
25 verfügen, ist die Anordnung zweckmäßigerweise so getroffen, dass jeweils eine der Spannschrauben den axialen Zwischenraum zweier einander paarweise zugeordneter Haltebolzen durchsetzt. Auf diese Weise werden die durch die Spannschrauben eingeleiteten Spannkkräfte auf kürzestem Wege umgelenkt und in  
30 die Haltebolzen eingeleitet.

Bei verspannten Kupplungskörpern kooperieren die an diesen vorgesehenen Beaufschlagungsflächen mit an den Haltebolzen vorgesehenen Gegenbeaufschlagungsflächen. Obgleich jeweils  
5 nur eine dieser Flächenarten einen geneigten Verlauf haben kann, ist es doch von Vorteil, wenn in beiden Fällen eine Ausgestaltung als Schrägflächen erfolgt, deren Neigungswinkel bezüglich der Verbindungseinrichtung zweckmäßigerweise identisch ist, so dass sie parallel zueinander verlaufen. Die  
10 Schrägflächen können je nach Ausführungsform geradlinig oder auch gekrümmt konturiert sein.

Die Haltebolzen könnten zwar einstückiger Bestandteil des zugeordneten Basiskörpers sein, doch empfiehlt sich aus fertigungstechnischen Gründen eine separate Ausgestaltung mit anschließender fester Verankerung am zugeordneten Basiskörper.  
15 Zur Verankerung kann dabei insbesondere eine Gewindeverbindung vorgesehen sein, wobei die Haltebolzen über einen Gewindeschacht verfügen können, mit dem sie in den zugeordneten Basiskörper fest eingeschraubt werden.  
20

Es ist ferner von Vorteil, wenn die Gegenbeaufschlagungsflächen der Haltebolzen jeweils an einem umlaufenden Radialvorsprung des betreffenden Haltebolzens vorgesehen sind, der von  
25 einem Kopf des Haltebolzens gebildet sein kann. Die Gegenbeaufschlagungsfläche hat dabei zweckmäßigerweise eine kegelige, sich in Richtung zur zugeordneten Verbindungsfläche hin verjüngende Gestalt.

Bei hergestellter Verbindung sind die Kupplungskörper zweckmäßigerweise sowohl untereinander als auch jeweils sowohl mit den Haltebolzen als auch mit den Verbindungsflächen der Basiskörper verspannt. Hierzu kann jeder Haltebolzen eine der Verbindungsfläche des ihn tragenden Basiskörpers zugewandte und mit den zugeordneten Beaufschlagungsflächen der Kupplungskörper kooperierende Gegenbeaufschlagungsfläche aufweisen, wobei die Kupplungskörper zwischen eine jeweilige Gegenbeaufschlagungsfläche und die dieser zugewandte Verbindungsfläche eintauchen und sowohl die Gegenbeaufschlagungsfläche als auch die Verbindungsfläche beaufschlagen. Es ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass die Kupplungskörper im miteinander verspannten Zustand unter Bildung eines Festanschlages aneinander anliegen.

15

Soll durch die Kupplungseinheit hindurch eine fluidische Verbindung zwischen Fluidkanälen der beiden Basiskörper erfolgen, ist es von Vorteil, wenn ein entsprechender Durchgangskanal der Kupplungseinheit komplett in lediglich einem der beiden Kupplungskörper ausgebildet ist, so dass zwischen den beiden Kupplungskörpern keine Abdichtungsmaßnahmen erforderlich sind. Um gleichwohl kompakte Abmessungen der Kupplungseinheit zu ermöglichen, kann der Durchgangskanal an der dem anderen Kupplungskörper zugewandten Seite von einer sich auswölbenden Wand begrenzt sein, die in eine komplementäre Vertiefung des anderen Kupplungskörpers eintaucht.

20  
25

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

30

Figur 1 eine als Baugruppe ausgebildete Vorrichtung zur Druckluftaufbereitung, die zwei Funktionseinheiten enthält, die unter Vermittlung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung fest miteinander verbunden sind,

Figur 2 eine Teildarstellung der Anordnung aus Figur 1 gemäß Schnittlinie II-II, wobei die Kupplungseinheit bei noch voneinander getrennten Kupplungskörpern beim Vorgang des Ansetzens an die beiden Basiskörper der Funktionseinheiten gezeigt ist,

Figur 3 eine Draufsicht auf die Anordnung der Figur 1 mit Blickrichtung gemäß Pfeil III, wobei die Kupplungseinheit bei abgenommenem oberem Kupplungskörper gezeigt ist,

Figur 4 den in Figur 1 markierten Ausschnitt IV in vergrößerter Darstellung bei noch nicht komplett montierter, unverspannter Kupplungseinheit, und

Figur 5 eine der Figur 4 entsprechende Darstellung bei komplett montierter und verspannter Kupplungseinheit.

Die Figur 1 zeigt exemplarisch eine zur Druckluftaufbereitung bzw. -konditionierung dienende Vorrichtung 1, die im einsatzbereiten Zustand in eine nicht näher dargestellte Druckluftleitung zwischengeschaltet ist. Die Vorrichtung 1 könnte auch als Druckluft-Wartungseinrichtung bezeichnet werden. Sie ist als modular aufgebaute, im Betrieb fluiddurchströmte Baugrup-

pe ausgeführt, die beim Ausführungsbeispiel zwei nur schematisch abgebildete Funktionseinheiten 2a, 2b enthält, bei denen es sich beispielsweise um eine Druckregereinheit, eine Filtereinheit und/oder eine Ölereinheit handeln kann.

5

Die einzelnen Funktionseinheiten verfügen jeweils über einen beim Ausführungsbeispiel quader- oder würfelähnlichen Körper, der in der Regel gehäuseähnlich aufgebaut ist und vorliegend als Basiskörper 3a, 3b bezeichnet sei.

10

Jeder der Basiskörper 3a, 3b enthält jeweils mindestens einen internen Fluidkanal 4a, 4b, der in Figur 3 strichpunktiert angedeutet ist und an einander entgegengesetzten Stirnflächen des betreffenden Basiskörpers 3a, 3b ausmündet. Die Basiskör-

15

per 3a, 3b können in beliebiger Anzahl entlang einer durch eine strichpunktierte Linie angedeuteten Verbindungsrichtung 5 aufgereiht werden, wobei sich unmittelbar aufeinanderfolgende Basiskörper unter Vermittlung der erfindungsgemäßen

Verbindungseinrichtung 6 lösbar fest miteinander verbinden

20

lassen. Dabei werden gleichzeitig auch die Fluidkanäle 4a, 4b benachbarter Basiskörper 3a, 3b miteinander verbunden, so

dass sich ein gemeinsamer, die gesamte Vorrichtung 1 durchziehender Strömungskanal ergibt, der mit den anschließbaren

Fluidleitungen kommuniziert. Innerhalb einer jeweiligen Funk-

25

tionseinheit 2a, 2b verfügt der den entsprechenden Abschnitt des Strömungskanals bildende Fluidkanal 4a, 4b über einen funktionsspezifischen Verlauf und kann beispielsweise bewir-

ken, dass das fluidische Druckmedium durch eine Filtereinrichtung oder eine Druckregereinrichtung hindurchgeleitet

30

wird.



- Die Verbindungseinrichtung 6 enthält eine Kupplungseinheit 7, die zwischen die zu verbindenden Basiskörper 3a, 3b eingreift, indem sie zwischen die Basiskörper 3a, 3b zwischengefügt wird. Im fest verbundenen Zustand liegen die Basiskörper 3a, 3b mit einander zugewandten Verbindungsflächen 9a, 9b an einer zugewandten Kupplungsfläche 12a, 12b der zwischengefügten Kupplungseinheit 7 an. Die Verbindungsflächen 9a, 9b sind dabei an denjenigen Seitenflächen der Basiskörper 3a, 3b vorgesehen, an denen sich eine Kanalmündung 8a, 8b des zugeordneten Fluidkanals 4a, 4b befindet. Die Kupplungsflächen 12a, 12b befinden sich auf einander entgegengesetzten Seiten der Kupplungseinheit 7.
- 15 Unter Vermittlung der Verbindungseinrichtung 6 können die Basiskörper 3a, 3b unter Zwischenschaltung der Kupplungseinheit 7 zu einer gemeinsam handhabbaren Baueinheit in lösbarer Weise fest miteinander verspannt werden.
- 20 Die Kupplungseinheit 7 verfügt über einen Durchgangskanal 13, der die Kupplungseinheit 7 zweckmäßigerweise in der Verbindungsrichtung 5 durchsetzt und zu beiden Kupplungsflächen 12a, 12b aufmündet. Seine Ausmündungen 14 fluchten dabei mit der jeweils zugeordneten Kanalmündung 8a, 8b, wobei im Fügebereich zwischen der Kupplungseinheit 7 und einem jeweiligen Basiskörper 3a, 3b eine zu den vorerwähnten Mündungen konzentrisch angeordnete ringförmige Dichtung 15 zwischengefügt ist, die einen nach außen hin abgedichteten Übergang zwischen den Fluidkanälen 4a, 4b und den Durchgangskanal 13 gewährleisten. Die ringförmige Dichtung 15 besteht in der Regel aus

elastisch nachgiebigem Material und wird zwischen einerseits den Verbindungsflächen 9a, 9b und andererseits den Kupplungsflächen 12a, 12b axial verspannt.

Die Verbindungseinrichtung 6 enthält zusätzlich zu der Kupplungseinheit 7 an den zu verbindenden Basiskörpern 3a, 3b angeordnete Haltemittel, die in Gestalt einzelner Haltebolzen 16 ausgeführt sind, welche sich an den Verbindungsflächen 9a, 9b befinden, wobei sie vorzugsweise innerhalb des beim Ausführungsbeispiel rechteckförmigen Umrisses der jeweils zugeordneten Verbindungsfläche 9a, 9b platziert sind. Bezogen auf zwei miteinander zu verbindende Basiskörper 3a, 3b ist dabei vorgesehen, dass jeder Basiskörper 3a, 3b an der dem anderen Basiskörper 3b, 3a zugewandten Verbindungsfläche 9a, 9b mindestens einen Haltebolzen 16 aufweist, der nach Art eines Vorsprunges über die zugeordnete Verbindungsfläche 9a, 9b vorsteht und ausgehend von dieser in Richtung zur gegenüberliegenden Verbindungsfläche des anderen Basiskörpers wegragt.

Die Haltebolzen 16 kooperieren mit der Kupplungseinheit 7, die über zwei quer zu der Verbindungsrichtung 5 miteinander verspannbare erste und zweite Kupplungskörper 17, 18 verfügt. Die Verspannrichtung 19 ist in der Zeichnung durch eine strichpunktierte Linie verdeutlicht. Diese erstreckt sich parallel zur Ebene der untereinander ebenfalls parallelen Kupplungsflächen 12a, 12b und dabei rechtwinkelig zu der Verbindungsrichtung 5.

Die Haltebolzen 16 greifen zwischen die beiden Kupplungskörper 17, 18 ein, wobei sie umfangsseitig jeweils über eine Gegenbeaufschlagungsfläche 24 verfügen, die gleichzeitig von

ersten und zweiten Beaufschlagungsflächen 22, 23 der beiden Kupplungskörper 17, 18 beaufschlagbar ist. Entweder die beiden Beaufschlagungsflächen 22, 23 oder die Gegenbeaufschlagungsfläche 24, vorzugsweise aber sowohl die beiden Beaufschlagungsflächen 22, 23 als auch die Gegenbeaufschlagungsfläche 24 - letzteres trifft für das Ausführungsbeispiel zu - sind als Schrägflächen ausgebildet, die bezüglich der Verbindungsrichtung 5 einen geneigten Verlauf haben, wobei der Neigungswinkel in der Zeichnung mit dem Buchstaben "w" bezeichnet ist. Dabei ist der Neigungswinkel der Beaufschlagungsflächen 22, 23 und der Gegenbeaufschlagungsfläche 24 vorzugsweise identisch.

Wie aus Figuren 4 und 5 hervorgeht, ist die Gegenbeaufschlagungsfläche 24 der Verbindungsfläche 9a, 9b des den betreffenden Haltebolzen 16 tragenden Basiskörpers 3a, 3b mit Abstand vorgelagert, gleichzeitig jedoch der vorerwähnten Verbindungsfläche zugewandt. Die Beaufschlagungsflächen 22, 23 hingegen sind so an den beiden Kupplungskörpern 17, 18 angeordnet, dass sie von derjenigen Verbindungsfläche 9a, 9b verweisen, die denjenigen Haltebolzen 16 aufweist, mit dem sie individuell kooperieren. Dabei verlaufen sowohl die Beaufschlagungsflächen 22, 23 als auch die Gegenbeaufschlagungsfläche 24 mit zunehmendem Abstand von der zugeordneten Verbindungsfläche 9a, 9b schräg quer zur Verbindungsrichtung 5 nach außen.

Um die feste Verbindung zwischen den Basiskörpern 3a, 3b herzustellen, werden die beiden zweckmäßigerweise als eigenständige Bauteile ausgeführten Kupplungskörper 17, 18 von einan-

der entgegengesetzten Seiten her in der Verspannungsrichtung 19 zwischen die Basiskörper 3a, 3b eingeführt und an die Haltebolzen 16 angesetzt. Diese Phase ist in Figuren 2 und 4 illustriert. Anschließend werden die beiden Kupplungskörper 17, 18 durch Spannmittel 25 in der Verspannungsrichtung 19 gegeneinander gezogen und mit einer Spannkraft  $F_s$  fest miteinander verspannt, wobei die ersten und zweiten Beaufschlagungsflächen 22, 23 an der Gegenbeaufschlagungsfläche 24 der Haltebolzen 16 zur Anlage gelangen und diese beaufschlagen. Bei diesem Verspannungsvorgang werden durch die aneinander abgleitenden Beaufschlagungsflächen und Gegenbeaufschlagungsflächen gleichzeitig die einander zugewandten Kupplungsflächen 12a, 12b und Verbindungsflächen 9a, 9b einander angenähert und gegeneinander vorgespannt. Insgesamt führt dieses Keilprinzip dazu, dass aus der in der Verspannungsrichtung 19 eingeleiteten Spannkraft  $F_s$  eine in der Verbindungsrichtung 5 wirksame Verbindungskraft  $F_v$  abgeleitet wird, mit der die fest mit den Haltebolzen 16 verbundenen Basiskörper 3a, 3b zueinander gezogen und unter Zwischenschaltung der Kupplungseinheit 7 fest miteinander verspannt werden.

Beim Ausführungsbeispiel besitzen die Gegenbeaufschlagungsflächen 24 eine kegelige Gestalt. Dementsprechend können die ersten und zweiten Beaufschlagungsflächen 22, 23 jeweils von einem Umfangsabschnitt einer einen entsprechenden Kegelwinkel aufweisenden Kegelfläche gebildet sein. Prinzipiell wäre hier aber auch eine ebene Schrägfläche denkbar.

Insgesamt ist darauf hinzuweisen, dass die Schrägflächen nicht notwendigerweise einen linear Verlauf besitzen müssen,

es kann sich bei ihnen auch um gewölbte bzw. gekrümmte Flächen handeln.

Die Haltebolzen 16 könnten zwar prinzipiell als einstückige Bestandteile der Basiskörper 3a, 3b ausgeführt werden, doch  
5 empfiehlt sich die beim Ausführungsbeispiel realisierte Bauform als separate Bauelemente, die am zugehörigen Basiskörper 3a, 3b durch geeignete Mittel befestigt bzw. verankert sind. Es ist insbesondere eine lösbare Befestigung vorgesehen, wobei jeder Basiskörper 3a, 3b an beiden einander entgegengesetzten Verbindungsflächen über geeignete Befestigungsmittel  
10 26 verfügt, die eine bedarfsgemäße Verankerung eines Haltebolzens 16 ermöglichen. Auf diese Weise ist es möglich, die Basiskörper 3a, 3b nach Bedarf nur an denjenigen Seitenflächen mit Haltebolzen 16 auszustatten, an denen eine Verbindung mit  
15 einem anderen Basiskörper stattfinden soll.

Beim Ausführungsbeispiel sind die Haltebolzen 16 mit dem zugeordneten Basiskörper 3a, 3b verschraubt. Hierzu können die Befestigungsmittel 26 wie abgebildet als im Bereich der Verbindungsflächen 9a, 9b in die Basiskörper 3a, 3b eingebrachte Gewindebohrungen ausgeführt sein, in die die Haltebolzen mit einem an ihnen vorgesehenen Gewindeschacht 27 einschraubbar  
20 sind. Die Haltebolzen 16 sind hier also von einer Art Sonder-schrauben gebildet und verfügen zweckmäßigerweise über eine besonders geformte Werkzeugangriffspartie 28 - beispielsweise  
25 einen Mehrkantabschnitt -, der das Ansetzen eines Schraubwerkzeuges ermöglicht.

Die Gegenbeaufschlagungsfläche 24 befindet sich zweckmäßigerweise an einem nach Art eines Ringbundes umlaufenden Radial-  
30

vorsprung 31, der über einen schaftartigen Zwischenabschnitt 32 - vorzugsweise unter Zwischenschaltung der Werkzeugangriffspartie 28 - mit dem Gewindeschaft 27 verbunden ist und über diesen schaftartigen Zwischenabschnitt 32 radial vorsteht. Bevorzugt kann der Radialvorsprung 31 wie abgebildet von einem Kopfabschnitt 33 des betreffenden Haltebolzens 16 gebildet sein.

Wie aus Figuren 2 und 3 gut hervorgeht, sind an den beiden Verbindungsflächen 9a, 9b jeweils mehrere und vorzugsweise zwei Haltebolzen 16 angeordnet, die zueinander beabstandet sind. Im Hinblick auf die zentrale Kanalmündung 8a, 8b ist insbesondere vorgesehen, dass sich die beiden Haltebolzen 16 auf einander diametral gegenüberliegenden Seiten der zugeordneten Kanalmündung 8a, 8b befinden, letztere also an einander diametral gegenüberliegenden Seiten flankieren. Die Zentren einer jeweiligen Kanalmündung 8a, 8b und der diese flankierenden Haltebolzen 16 liegen dabei zweckmäßigerweise auf einer gemeinsamen gedachten Verbindungslinie 34, die rechtwinkelig zur Verspannungsrichtung 19 verläuft.

Die miteinander verspannten Kupplungskörper 17, 18 umgreifen die Haltebolzen 16 zweckmäßigerweise klammerartig, wobei jeder Kupplungskörper für jeden Haltebolzen 16 eine diesen teilweise aufnehmende Vertiefung 35, 36 und eine erste bzw. zweite Beaufschlagungsfläche 22, 23 aufweist. Dementsprechend verfügt beim Ausführungsbeispiel jeder Kupplungskörper 17, 18 über vier Beaufschlagungsflächen 22, 23 mit zugeordneter Vertiefung 35, 36, die den zugeordneten Haltebolzen 16 im mit-

einander verspannten Zustand ringsum vorzugsweise vollständig umschließen.

Indem die Haltebolzen 16 innerhalb des Umrisses der Verbindungsflächen 9a, 9b platziert sind, lassen sie sich möglichst  
5 nahe im Bereich des Kanalüberganges zwischen dem Durchgangskanal 13 und den Fluidkanälen 4a, 4b platzieren, so dass die entstehenden Verbindungskräfte  $F_v$  in unmittelbarer Nachbarschaft der Dichtungen 15 wirksam werden und sich eine zuverlässige Dichtpressung einstellt. Gleichwohl können die Haltebolzen 16 in Randnähe der betreffenden Verbindungsfläche vor-  
10 gesehen werden, um große Strömungsquerschnitte des Durchgangskanals 13 und der Fluidkanäle 4a, 4b zu ermöglichen. Durch die Verwendung der Haltebolzen lassen sich zudem sehr kompakte Querabmessungen realisieren.

15

Die Haltebolzen 16 der beiderseitigen Verbindungsflächen 9a, 9b sind vorzugsweise so angeordnet, dass sie sich paarweise koaxial gegenüberliegen. Jeder Haltebolzen 16 des einen Basiskörpers 3a fluchtet also in der Verbindungsrichtung 5 mit  
20 einem Haltebolzen 16 des anderen Basiskörpers 3b. Dies gewährleistet eine sehr symmetrische Krafteinleitung.

Dabei ist vorgesehen, dass die Haltebolzen 16 eines jeweiligen fluchtenden Haltebolzenpaares auch bei verspannten Kupplungskörpern 17, 18 nicht aneinander anliegen, so dass der  
25 Verspannungsvorgang nicht beeinträchtigt wird. Es ist im Gegenteil sogar von Vorteil, wenn die in der Verbindungsrichtung 5 gemessene Breite der beiden Kupplungskörper 17, 18 auf die Länge der Haltebolzen 16 so abgestimmt ist, dass auch im  
30 verspannten Zustand zwischen den jeweils miteinander fluch-

tenden Haltebolzen 16 ein Zwischenraum 27 verbleibt, der von den Spannmitteln 25 durchsetzt werden kann.

Diese Spannmittel 25 sind beim Ausführungsbeispiel von Schraubverbindungsmitteln gebildet, wobei jedem miteinander

5 fluchtenden Haltebolzenpaar eine Spannschraube 38 zugeordnet ist, durch die die beiden Kupplungskörper 17, 18 miteinander verspannt werden und die sich dabei jeweils durch einen der Zwischenräume 37 hindurch erstreckt. Dies hat zur Folge, dass die Krafteinleitungslinien der Verbindungskraft  $F_v$  und der  
10 Spannkraft  $F_s$  in unmittelbarer Nähe verlaufen können und sich, wie beim Ausführungsbeispiel, vorzugsweise sogar kreuzen, was eine optimale Kraftumwandlung ohne Gefahr von Verkantungen zur Folge hat.

15 Beim Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass zum Anbringen einer jeweiligen Spannschraube 38 der eine Kupplungskörper 18 über ein Durchgangsloch 41 verfügt, das mit einem Gewindeloch 42 des anderen Kupplungskörpers 17 fluchtet, so dass sich die Spannschraube 38 unter Hindurchführung durch das Durchgangsloch 41 in das Gewindeloch 42 einschrauben läßt, wobei sie  
20 sich an dem das Durchgangsloch 41 aufweisenden Kupplungskörper 18 mit einem Schraubenkopf 45 abstützen kann. Letzterer kommt zweckmäßigerweise versenkt in einer Erweiterung des Durchgangsloches 41 zu liegen.

25

Wie aus Figur 5 gut ersichtlich ist, sind die beiden Kupplungskörper 17, 18 zweckmäßigerweise derart ausgebildet, dass sie im miteinander verspannten Zustand zwischen eine jeweilige Gegenbeaufschlagungsfläche 24 und die dieser zugewandte  
30 Verbindungsfläche 9a, 9b eintauchen. Dabei ist vorgesehen,



dass die Kupplungskörper 17, 18 im miteinander verspannten Zustand aneinander anliegen, wodurch eine Begrenzung der erzielbaren Verbindungskraft  $F_v$  erreicht werden kann, um Beschädigungen durch Überbeanspruchungen zu verhindern.

5

Wie aus Figur 2 hervorgeht, verläuft der Durchgangskanal 13 zweckmäßigerweise ausschließlich in einem einzigen der Kupplungskörper, wobei er sich vorliegend in dem zweiten Kupplungskörper 18 erstreckt. Auf diese Weise ergibt sich eine

10 den Durchgangskanal 13 ununterbrochen umschließende Kanalwandung und es kann auf Abdichtungsmaßnahmen zwischen den miteinander verspannten Kupplungskörpern 17, 18 verzichtet werden.

15 Um gleichwohl einen Durchgangskanal 13 mit großem Strömungsquerschnitt realisieren zu können, wird der Durchgangskanal 13 an der dem ersten Kupplungskörper 17 zugewandten Seite von einer sich auswölbenden Wand 43 des zweiten Kupplungskörpers 18 begrenzt, die in eine komplementäre Vertiefung des ersten

20 Kupplungskörpers 17 eintaucht, der hier eine im wesentlichen U-förmige Gestalt haben kann. Somit lassen sich äußerst kompakte Querabmessungen der Kupplungseinheit 7 bei zusammengeführten Kupplungskörpern 17, 18 erhalten.

25 Bei montierter Kupplungseinheit 7 erstreckt sich somit die zwischen den beiden Kupplungskörpern 17, 18 definierte Fügezone in den den Haltebolzen 16 zugeordneten äußeren Bereichen etwa entlang der gedachten Verbindungslinie 34, um zwischen den Haltebolzen 16 in der Verspannungsrichtung 19 von der besagten Verbindungslinie 34 abzuweichen und, beispielsweise in

30

einem Bogen, um den Durchgangskanal 13 herumgeführt zu werden.

Noch nachzutragen ist, dass mit der Verbindungseinrichtung auch Körper anderer Baugruppen als von zur Druckluftaufbereitung dienenden Vorrichtungen miteinander verbindbar sind, beispielsweise Ventilkörper oder Modulkörper von Fluidverteilerplatten.

P 19095PCT

VerbindungseinrichtungAnsprüche

5

1. Verbindungseinrichtung für zwei Basiskörper einer fluid-durchströmten Baugruppe, insbesondere einer modular aufgebauten Vorrichtung zur Druckluftaufbereitung, mit an den einander zugewandten Verbindungsflächen (9a, 9b) der zu verbindenden Basiskörper (3a, 3b) vorgesehenen Haltemitteln, und mit einer zwischen die zu verbindenden Basiskörper (3a, 3b) eingreifenden Kupplungseinheit (7), die zwei quer zur Verbindungsrichtung (5) der beiden Basiskörper (3a, 3b) miteinander verspannbare und dabei unter Vermittlung von bezüglich der Verbindungsrichtung (5) geneigt verlaufenden Schrägflächen eine im Sinne einer gegenseitigen Annäherung der Basiskörper (3a, 3b) wirkende Verbindungskraft ( $F_v$ ) auf die Haltemittel ausübende Kupplungskörper (17, 18) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die an einem jeweiligen Basiskörper (3a, 3b) vorgesehenen Haltemittel jeweils mindestens einen zum jeweils anderen Basiskörper (3b, 3a) ragenden Haltebolzen (16) aufweisen, der zwischen die beiden Kupplungskörper (17, 18) eingreift und gleichzeitig von Beaufschlagungsflächen (22, 23) beider Kupplungskörper (17, 18) umfangsseitig beaufschlagt wird.

25

2. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den Verbindungsflächen (9a, 9b) beider Basiskörper (3a, 3b) jeweils zwei zueinander beabstandete Haltebolzen (16) vorgesehen sind, die jeweils mit Beaufschlagungsflächen (22, 23) beider Kupplungskörper (17, 18) zusammenarbeiten können.

3. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Haltebolzen (16) an der zugeordneten Verbindungsfläche (9a, 9b) auf einander diametral gegenüberliegenden Seiten der Kanalmündung (8a, 8b) eines zur Verbindungsfläche (9a, 9b) ausmündenden Fluidkanals (4a, 4b) angeordnet sind.

4. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltebolzen (16) jeweils innerhalb des Umrisses der zugeordneten, mit der Kupplungseinheit (7) in Kontakt stehenden Verbindungsfläche (9a, 9b) platziert sind, wobei sie sich vorzugsweise in Randnähe der betreffenden Verbindungsfläche (9a, 9b) befinden.

5. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltebolzen (16) als bezüglich des zugeordneten Basiskörpers (3a, 3b) separate Bauteile ausgebildet sind, die am betreffenden Basiskörper (3a, 3b) insbesondere lösbar befestigt sind.

6. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltebolzen (16) mit dem zugeordneten Basiskörper (3a, 3b) verschraubt sind.

7. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltebolzen (16) der zu verbindenden Basiskörper (3a, 3b) einander paarweise koaxial gegenüberliegen.

5

8. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum gegenseitigen Verspannen der beiden Kupplungskörper (17, 18) an diesen angreifende, vorzugsweise in Gestalt von Schraubverbindungsmit-  
10 te Spannmittel (25) vorgesehen sind.

9. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 8 in Verbindung mit Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannmittel (25) über Spannschrauben (38) verfügen, wobei sich jeweils eine  
15 Spannschraube durch einen zwischen zwei einander paarweise zugeordneten Haltebolzen (16) vorhandenen Zwischenraum (37) hindurch erstreckt.

10. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Beaufschlagungsflächen (22, 23) der Kupplungskörper (17, 18) als auch die mit diesen kooperierenden Gegenbeaufschlagungsflächen (24) der Haltebolzen (16) als Schrägflächen ausgeführt sind.

25 11. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Beaufschlagungsflächen (22, 23) bezüglich der Verbindungsrichtung (5) der beiden Basiskörper (3a, 3b) über den gleichen Neigungswinkel ( $w$ ) verfügen wie die Gegenbeaufschlagungsflächen (24).

12. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Beaufschlagungsflächen (22, 23) kooperierenden Gegenbeaufschlagungsflächen (24) der Haltebolzen (16) eine kegelige Gestalt haben.

5

13. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Beaufschlagungsflächen (22, 23) kooperierenden Gegenbeaufschlagungsflächen (24) der Haltebolzen (16) an einem umlaufenden Radialvorsprung (31) vorgesehen sind, der zweckmäßigerweise von einem Kopfabschnitt (33) des betreffenden Haltebolzens (16) gebildet ist.

10

14. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltebolzen (16) eine der Verbindungsfläche (9a, 9b) des ihn tragenden Basiskörpers (3a, 3b) zugewandte und mit den zugeordneten Beaufschlagungsflächen (22, 23) der Kupplungskörper (17, 18) kooperierende Gegenbeaufschlagungsfläche (24) besitzt, wobei die Kupplungskörper (17, 18) im untereinander verspannten Zustand zwischen eine jeweilige Gegenbeaufschlagungsfläche (24) und die zugewandte Verbindungsfläche (9a, 9b) eintauchen und sowohl die Gegenbeaufschlagungsfläche (24) als auch die Verbindungsfläche (9a, 9b) beaufschlagen.

20

25

15. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungskörper (17, 18) die Haltebolzen (16) im miteinander verspannten Zustand klammerartig umgreifen, wobei jeder Kupplungskörper (17, 18) für

jeden Haltebolzen (16) eine diesen teilweise aufnehmende Vertiefung besitzt.

16. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
5 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungskörper (17, 18) im miteinander verspannten Zustand in der Richtung der Vorspannung aneinander anliegen.

17. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
10 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinheit (7) einen im montierten Zustand mit an den Verbindungsflächen (9a, 9b) der Basiskörper vorgesehenen Kanalmündungen (8a, 8b) fluchtenden Durchgangskanal (13) aufweist, der komplett in einem der beiden Kupplungskörper ausgebildet ist.

15  
18. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der an dem einen Kupplungskörper (18) vorgesehene Durchgangskanal (13) an der dem anderen Kupplungskörper (17) zugewandten Seite von einer sich zu dem anderen Kupplungskörper (17) hin auswölbenden Wand begrenzt ist, die in  
20 eine komplementäre Vertiefung des anderen Kupplungskörpers (17) eintaucht.

19. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass zwischen dem die Durchbrechung aufweisenden Kupplungskörper (18) und den beiden zu verbindenden Basiskörpern (3a, 3b) jeweils eine zu dem Durchgangskanal (13) koaxiale ringförmige Dichtung (15) zwischengefügt ist.

P 19095/PCT

Zusammenfassung

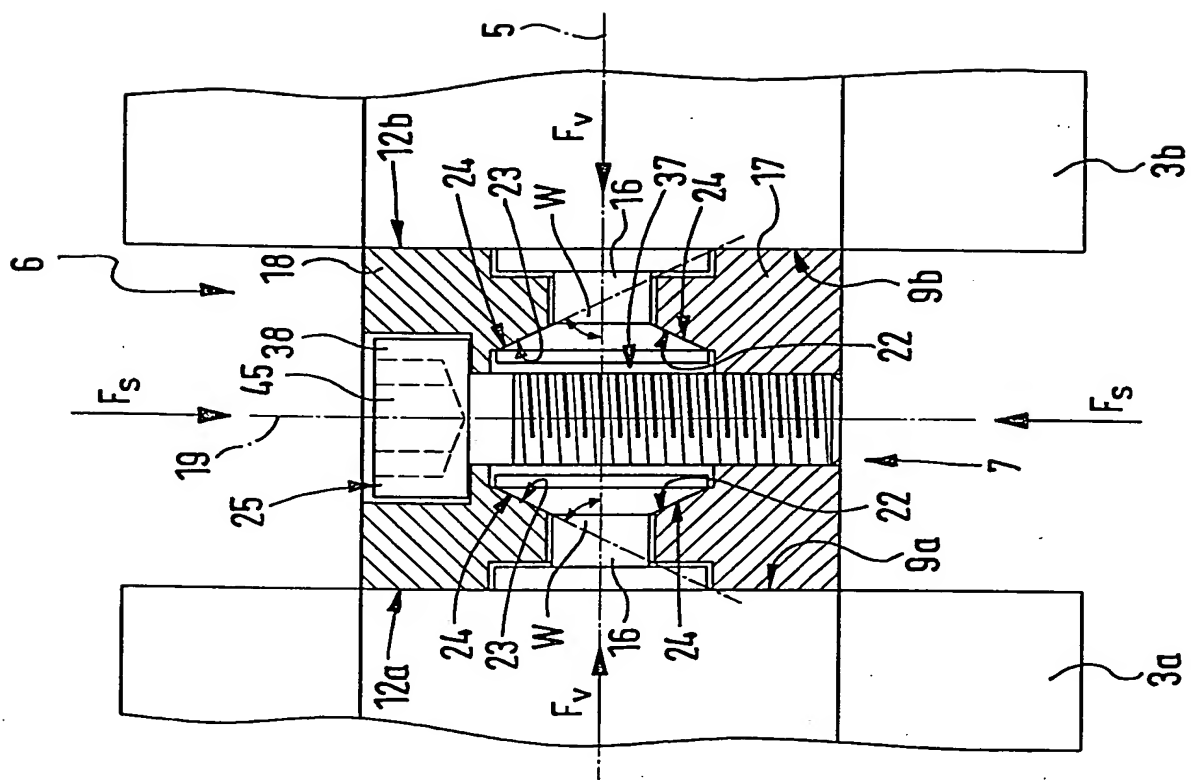
5

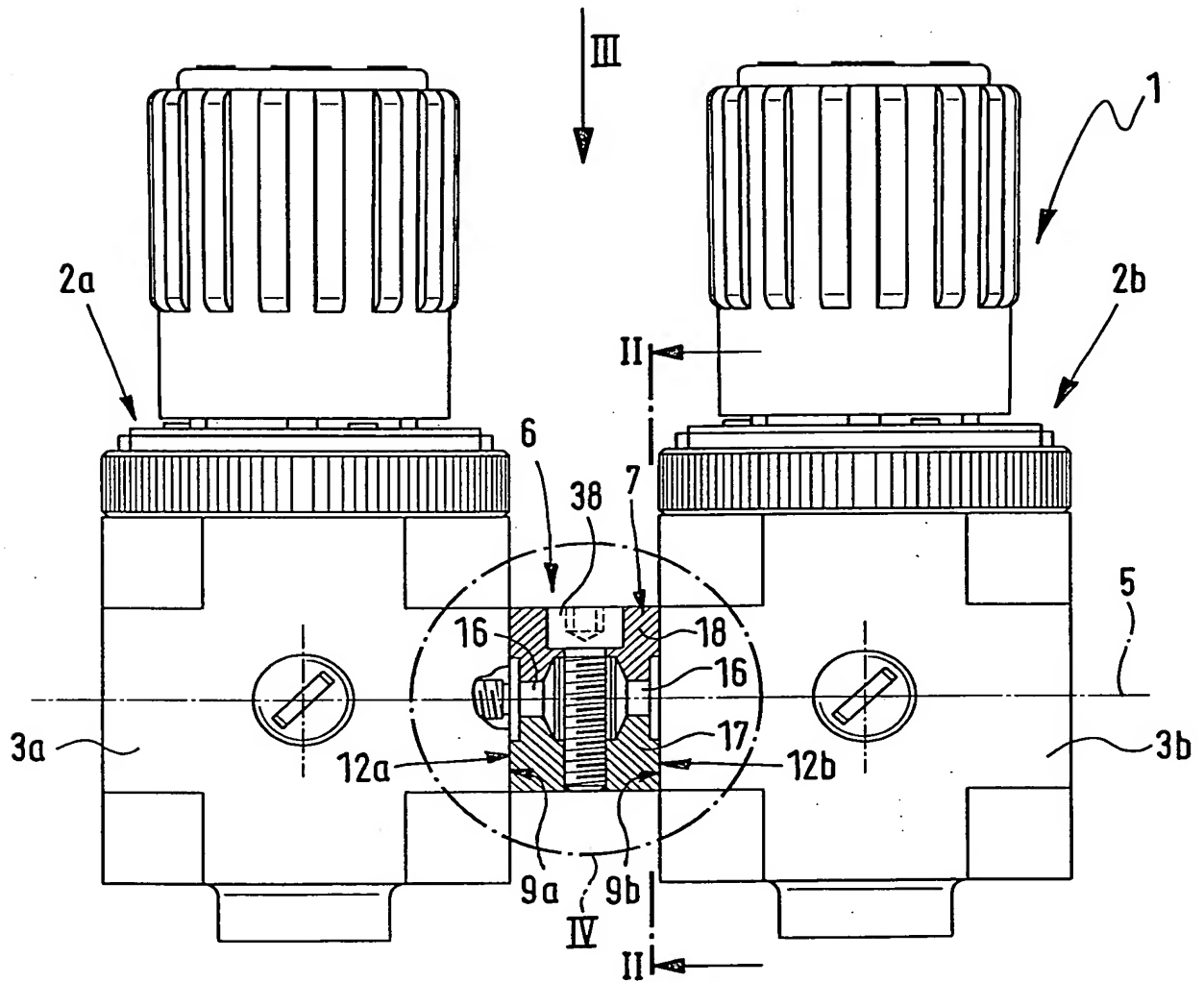
Es handelt sich um eine Verbindungseinrichtung für zwei Basiskörper (3a, 3b) einer fluiddurchströmten Baugruppe. Am jeweiligen Basiskörper (3a, 3b) sind Haltemittel vorgesehen, die  
10 jeweils mindestens einen zum jeweils anderen Basiskörper (3b, 3a) ragenden Haltebolzen (16) aufweisen, der zwischen zwei Kupplungskörper (17, 18) eingreift und gleichzeitig von Beaufschlagungsflächen (22, 23) beider Kupplungskörper (17, 18) umfangsseitig beaufschlagt wird. Die Kupplungskörper (17, 18)  
15 sind quer zur Verbindungsrichtung (5) der beiden Basiskörper (3a, 3b) miteinander verspannbar und können unter Vermittlung von Schrägflächen eine im Sinne einer gegenseitigen Annäherung der Basiskörper (3a, 3b) wirkende Verbindungskraft ( $F_v$ ) auf die Haltemittel ausüben.

20

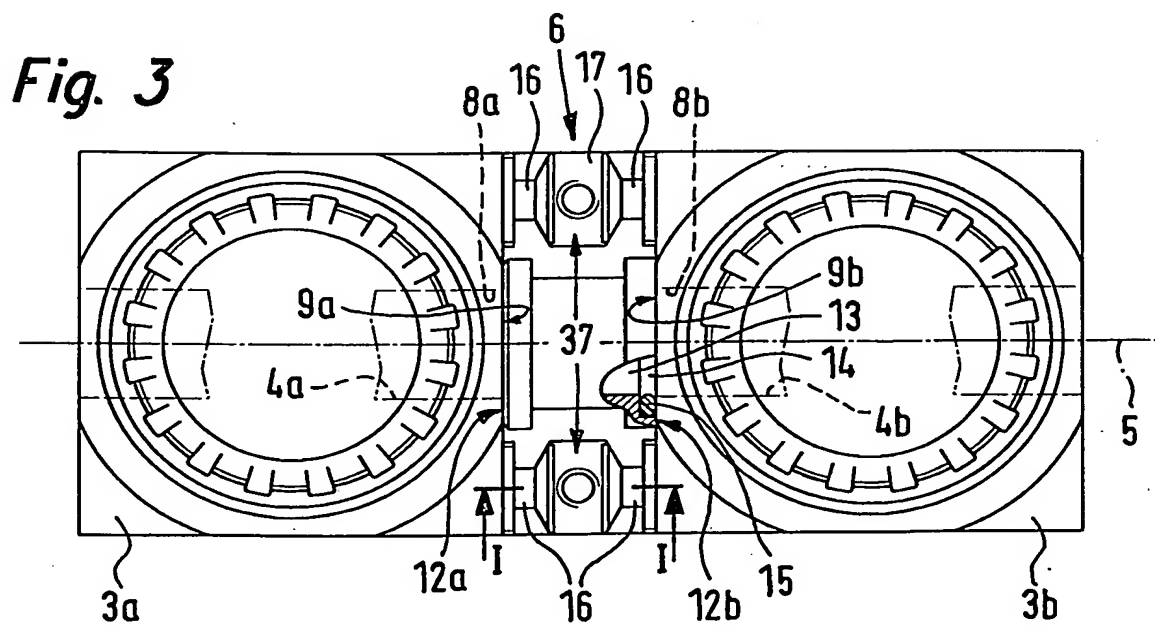
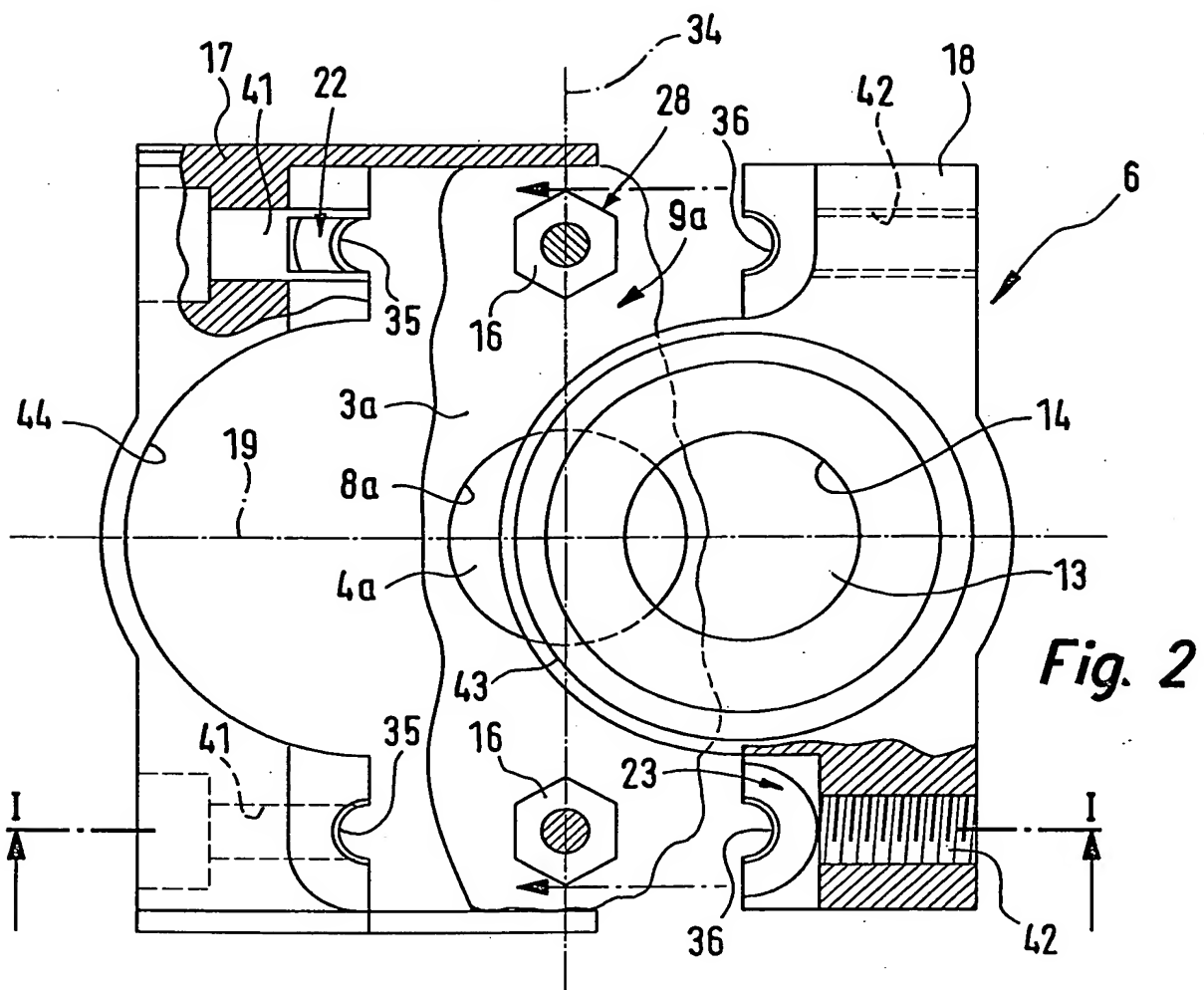
Fig. 5



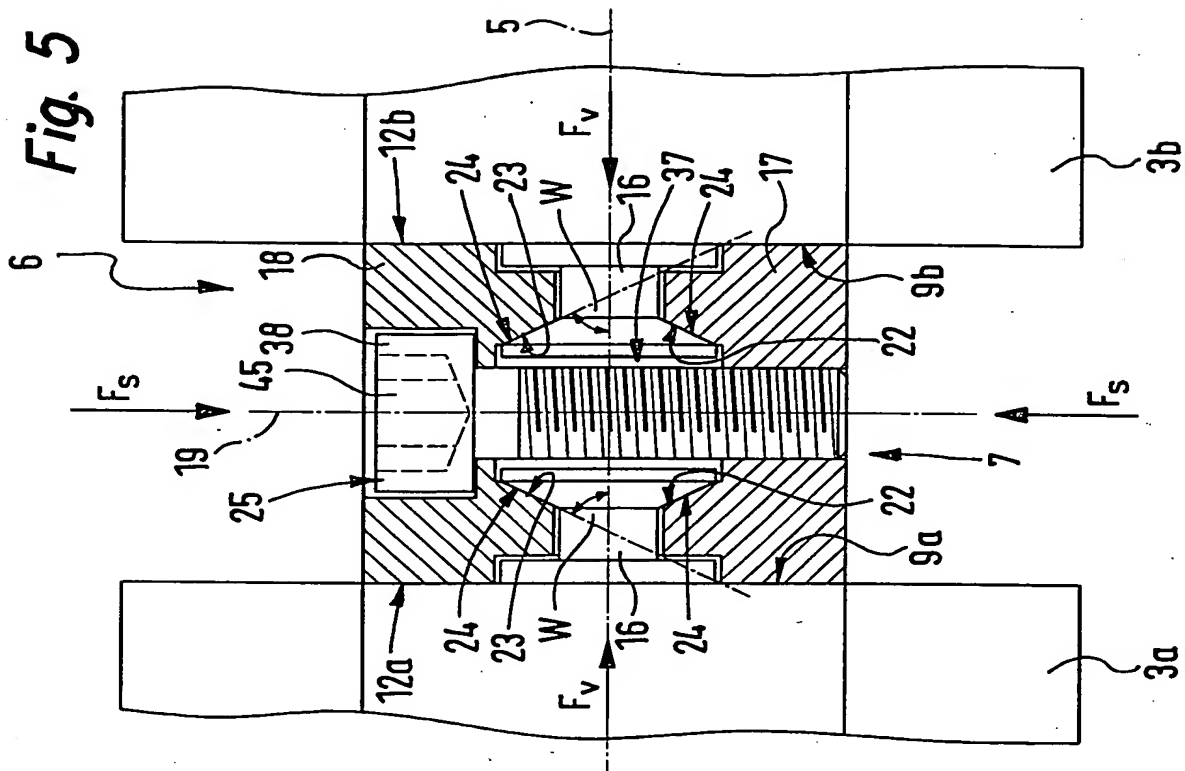




**Fig. 1**



**Fig. 5**



**Fig. 4**

